

# Laboratorio di misura

Lorenzo Mauro Sabatino

## 1 Introduzione

Fare fisica richiede fare misure. In fisica, usiamo spesso relazioni funzionali per comprendere come una quantità **varia** in funzione di un'altra. Ad esempio, se si applica una forza costante a un oggetto, la sua accelerazione sarà direttamente proporzionale alla forza (relazione lineare).

Attenzione: non basta fare misure. Bisogna essere in grado di dare un senso ai risultati che si ottengono e confrontarli con quelli ottenuti da altre persone.

## 2 Usare Google Maps per stimare il valore di Pi Greco

### 2.1 Procedimento

- Trova tre oggetti circolari (di diametri diversi) su Google Maps
- Misura circonferenza e diametro di ciascuno tramite l'interfaccia di Maps (click tasto destro > Misura distanza)
- Riporta i dati nella Tabella 1
- Costruisci un grafico con la circonferenza sull'asse Y e il diametro sull'asse X
- Calcola il coefficiente angolare (pendenza), cioè il rapporto  $\Delta y / \Delta x$ . Questa è la tua stima di Pi Greco

Oggetto (nome/numero)	Diametro d [m]	Circonferenza C [m]
...	...	...
...	...	...
...	...	...

Tabella 1

Qui trovi il link per Google Maps (puoi cliccarlo): <https://www.google.com/maps>

Qui puoi scaricare un template di un file Excel: [Template](#)

Suggerimento 1: cerca elementi geologici o strutture artificiali circolari

Suggerimento 2: di solito quando un meteorite colpisce la Terra lascia un grande cratere abbastanza circolare. Ne riesci a trovare alcuni? Altrimenti cerca dei serbatoi circolari artificiali che si trovano in molte città

Suggerimento 3: se non trovi nulla, eccone alcuni:

- Cratere in Quebec
- Serbatoi
- Aeroporto
- Rotonda
- Pista circolare
- Quartiere

## 2.2 Risultati

Qual è la tua stima di Pi Greco?

### 2.2.1 Incertezza delle misure

Dalla misurazione precedente, probabilmente hai scoperto che il tuo valore di Pi Greco differisce dal valore accettato (3,14159...). Potrebbe essere leggermente più alto o leggermente più basso a seconda dell'accuratezza della tua misurazione. Questo grado di "bontà" sarà determinato da molti fattori: la qualità degli strumenti, la loro risoluzione intrinseca, la tua abilità come sperimentatore, ecc.

Possiamo quantificare questa "bontà" considerando l'errore associato alla misurazione. In scienza, errore **non** significa sbaglio, o risposta errata, come nel linguaggio comune. Nelle misurazioni scientifiche, l'errore si riferisce specificamente a quanto siamo sicuri della nostra misurazione. Maggiore è l'errore, minore è la nostra sicurezza nelle nostre misurazioni. La nostra misurazione può comunque essere corretta, solo che ne siamo meno certi.

## 3 Esempio

Considereremo innanzitutto l'errore associato a una semplice misurazione di lunghezza. Di seguito è riportata l'immagine di una matita misurata con un righello.

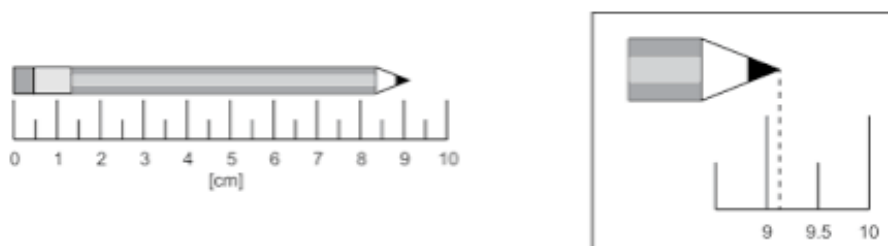


Figura 1: Lunghezza di una matita

Possiamo vedere che la matita è lunga più di 9 centimetri, ma meno di 9,5. A causa della spaziatura dei segni sul righello, possiamo essere solo parzialmente certi di questa misura. Possiamo ovviamente vedere che la matita è lunga circa 9,25 centimetri. Quindi, in generale, diremo che l'incertezza in questa misura è pari alla metà della spaziatura minima sul righello, che in questo caso è di 0,5 centimetri.

$$\Delta L = 0.5 \text{ cm}/2 = 0.25 \text{ cm} \quad (1)$$

Scriviamo così la misura ottenuta:  $9.25 \pm 0.25 \text{ cm}$ .